

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-261162

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)IntCl.*	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04B 7/26			H04B 7/26	N
H04J 13/00			H04J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全10頁)

(21)出願番号 特願平8-91860

(22)出願日 平成8年(1996)3月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 桂 英司

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 渡辺 昌俊

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

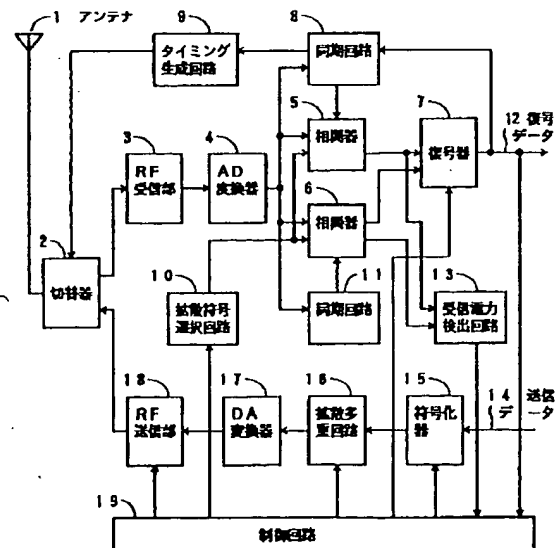
(74)代理人 弁理士 斉藤 勲

(54)【発明の名称】 スペクトル拡散通信装置

(57)【要約】

【課題】CDMA/TDD方式の移動局の2つのセル間での基地局の切り替えに要する時間を短縮する。

【解決手段】周辺基地局からの送信波の受信電力を受信電力検出回路13で監視し、移動局の移動に伴い2つのセルの境界付近では主基地局と従基地局とで同時に交信するため、2つの相関器(相関器5と相関器6)により相関値データを求め復号データ10を得る。送信は主基地局への送信波を従基地局でも受信させるための制御情報を制御回路19より送出し、2つの基地局で同一の信号を受信させる。この時、主基地局に対し送信電力制御やタイムアライメントを行うように制御回路19はRF送信部18と符号化器15に制御信号を送出する。主基地局と従基地局の切替えては、交信している状態なので同期捕捉は不要で、送信電力制御やタイムアライメント等に要する時間を短縮する事ができ高速な基地局の切替えが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】受信したRF信号をベースバンドの信号に変換し、量子化し、逆拡散し、復号して復号データを出
力する手段と、送信データについて誤り訂正の符号化を
行い、送信データと制御データのフレーム構成を組立
て、スペクトル拡散して各チャンネルを多重化し、アナ
ログ信号に変換して送信する手段とを有するCDMA/
TDD方式のスペクトル拡散通信装置において、その移
動局は、更に、複数の基地局から送信された送信信号を
同時に受信する手段と、該受信した基地局からの送信信
号の状態を監視する受信状態検出手段と、複数の基地局
に対し同時に同一の送信信号を送信する手段と、前記各
手段を制御する制御手段とを含み、受信した基地局から
の送信信号の状態に応じて基地局を1つ以上選択して交
信するようにしたことを特徴とするスペクトル拡散通信
装置。

【請求項2】前記複数の基地局からの送信信号を受信す
る手段は各基地局から送信された送信信号をそれぞれ逆
拡散する複数の相関器と、該複数の各相関器に対し各対
応する基地局からの送信信号を相関するための拡散符号
を選択的に出力する拡散符号選択回路とを含み、複数の
基地局から受信した送信信号を同時に受信し、前記受信
状態検出手段により該受信した送信信号の電力の状態を
検出するようにしたことを特徴とする請求項1記載のス
ペクトル拡散通信装置。

【請求項3】前記複数の基地局に対し同時に同一の送信
信号を送信する手段は複数の基地局と同時に交信するた
めに基地局に対し送信する制御情報を生成する符号化器
と、前記送信する複数の基地局に対する拡散符号を選択
して前記送信信号を拡散多重する拡散多重回路とを含
み、前記制御手段の制御により、前記同時に交信してい
る複数の基地局のうち前記受信状態検出手段により検出
された送信信号の電力の大きい方を主基地局とし小さい
方を従基地局とし、前記送信信号の監視により受信した
送信信号の電力が大きくなった方の基地局を主基地局に
切替え、前記受信状態検出手段により検出された送信信
号の電力の状態により前記従基地局との交信を停止する
ようにしたことを特徴とする請求項1または2記載のス
ペクトル拡散通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車電話及び携帯電話
等のデジタル無線通信に用いるスペクトル拡散方式を
使用したスペクトル拡散通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車電話及び携帯電話等のセルラー無
線システムにおいては、同一の周波数帯域で複数の局が
同時に通信を行う送信信号の多元アクセス方式として、
FDMA方式及びTDMA方式等が知られているが、近
年、FDMA方式及びTDMA方式等の技術と比較して

高い周波数利用が図れ、より多くの利用者を収容できる
方式としてCDMA方式（コード分割多重アクセス方
式）が採用されるようになってきた。

【0003】また、セルラーシステムの移動局と基地局
間において、上り回線と下り回線の双方向に送信データ
を伝送する伝送方式としては、FDD方式とTDD方式
とがある。FDD方式は上り回線と下り回線で異なる周
波数帯を利用する方式であり、TDD方式は同一の周波
数帯を利用し上り回線と下り回線を時分割で伝送する方
式である。従って、CDMA/TDD方式はCDMA方式
で伝送する信号の処理を行い、上り回線と下り回線の
伝送は時分割多重方式（TDD）で行う方式である。

【0004】従来のCDMA/TDD方式のスペクトル
拡散通信装置としては、図3に示すようなものがあっ
た。図3は従来のCDMA/TDD方式のスペクトル拡
散通信装置の移動局の構成を示すブロック図である。以
下、図3を参照して、従来のCDMA/TDD方式のス
ペクトル拡散通信装置の移動局の構成について説明す
る。

【0005】図3において、20は電波を受信するアン
テナ、21はRF信号を送信または受信に切替える切替
器、22は受信したRF信号をベースバンドの信号に変
換するRF受信部、23はベースバンドの信号を量子化
するAD変換器、24はAD変換されたデータを逆拡散
して相関値データを出力する相関器、25は相関値デー
タを復号する復号器、26は相関器24に対し同期信号
を出力し、タイミング生成回路27に対しフレーム同期
信号を出力する同期回路、27はフレーム同期信号の制
御により切替器21における切替動作を制御するタイミ
ング生成回路である。

【0006】また、30は送信データと制御データのフ
レーム構成の組立てを行い送信データ29に対する誤り
訂正の符号化を行う符号化器、31は符号化されたデー
タをスペクトル拡散して各チャンネルを多重化する拡散
多重回路、32はスペクトル拡散多重されたデジタル
データをアナログ信号に変換するDA変換器、33はス
ペクトル拡散多重したアナログ信号をRF信号に変換す
るRF送信部、34はRF信号の送信電力を制御する送
信電力制御回路である。

【0007】また、34は制御回路35からの制御信号
によりRF送信部33の送信電力の制御を行う送信電力
制御回路、35は復号データから制御データを取り出し
送信電力制御回路34に制御信号を送出し送信電力の制
御を行うとともに、送信する制御データを符号化器30
に対して出力する制御回路である。

【0008】以下、図3を参照して、従来のCDMA/
TDD方式のスペクトル拡散通信装置の移動局の動作に
ついて説明する。図3の受信側において、アンテナ20
は交信先の装置から送信されたRF信号をの電波を受信
し、切替器21はアンテナ20で受信したRF信号を入

3

力するために受信に切替えて受信する。RF受信部22は受信したRF信号をベースバンドの信号に変換または検波してAD変換器23に出力する。AD変換器23はベースバンドの信号を量子化して相関器24と同期回路26に出力する。相関器24はAD変換されたデータを同期回路26からの同期信号を用い逆拡散して相関値データを復号器25に出力し、復号器25が相関値データを復号して復号データ28を出力する。

【0009】その際、復号データ28は制御回路35及び同期回路26にも出力され、また、同期回路26はAD変換器23の出力からチップ同期及びシンボル同期をとり相関器24に対して同期信号を出力し、復号データ28からフレーム同期信号を生成してタイミング生成回路27へ出力する。タイミング生成回路27はフレーム同期信号の制御により切替器21におけるRF信号の切替を制御する。

【0010】図3の送信側において、符号化器30は制御回路35からの制御信号のに基づき送信データと制御データのフレーム構成の組立てを行うとともに送信データ29に対する誤り訂正の符号化を行い拡散多重回路31に出力する。拡散多重回路31は符号化されたデータをスペクトル拡散して送信する各チャンネルを多重化しDA変換器51に出力する。DA変換器32はスペクトル拡散多重されたデジタルデータをアナログ信号に変換してRF送信部33に出力し、RF送信部33はスペクトル拡散多重したアナログ信号をRF信号に変換または変調する。

【0011】そこで、送信電力制御回路34は制御回路35からの制御信号によりRF送信部33の送信電力の制御を行い、切替器21は送受信を送信に切り替えてRF信号をアンテナ20から出力する。また、制御回路35は復号データから制御データを取り出し送信電力制御回路34に制御信号を送出して送信電力の制御を行うとともに、送信する制御データを符号化器30に対して出力する。

【0012】上記、図3に示す従来のCDMA/TDD方式の移動局においては、アンテナ20、RF受信部22、AD変換器23、相関器24、復号器25を通して基地局からの送信信号を受信及び復号し、符号化器30、拡散多重回路31、DA変換器32、RF送信部33、アンテナ20を通して基地局に対しデータを送信するようにしている。その際、フレーム同期信号により送信及び受信の切り替えを行う。このように、上記従来のCDMA/TDD方式の移動局においても1つの基地局に対して電波の届く範囲であれば交信可能であった。また、装置全体を制御する制御回路35が送受信周波数とか送受信において利用する拡散符号を切り替えるよう制御することにより他の基地局との交信も可能であった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

4

来のCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置は、移動局が移動するにつれての基地局を切替えなければならないが、その切替えを高速で行う有効なハンドオーバー方式がなかった。そのため、上記の従来例においては、移動局が他の基地局に入る際、迅速に基地局を切り替えることができず、交信を一時中断しなければならぬという問題があった。

【0014】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、CDMA/TDD方式スペクトル拡散通信装置の移動局が移動する際、利用者、すなわち、移動局に対し基地局の切替えにおいて何ら影響を与えることなく基地局の切替えを短時間で行うことができるとともに、移動局が2つのセルの境界付近にある場合においても伝送特性が劣化しないスペクトル拡散通信装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によるスペクトル拡散通信装置は、移動局周辺の基地局からの電波(RF信号)の受信状態を監視する手段を設け、その受信状態に応じて交信中の基地局(主基地局とよぶ)と他の基地局(従基地局とよぶ)とに対し同時に交信する制御情報を主基地局に送信する手段を設け、その制御信号により従基地局から送信された電波と主基地局から送信された電波とを同時に受信し、主基地局と従基地局とに同一の電波を送信する手段を設けて同時交信を行うようにした。

【0016】この時、主基地局に対して送信電力の制御やタイムアライメント(基地局からの距離が異なる移動局間の送信バーストの基地局に対する到達時間のずれを各移動局の送信タイミング調整で補正する)を行う。また、この状態から従基地局の受信状態が主基地局より良くなった場合はそれぞれ2つの基地局、すなわち、主基地局と従基地局とを切替える手段を備え、さらに主基地局の受信状態が良い場合は主基地局のみとの交信に切り替える制御信号を送信して主基地局のみと交信するように基地局を切替える手段を備えるようにしたものである。このように構成したことにより、移動局が主基地局と従基地局とに同時に交信している状態から基地局の切り替えを行うようにしたため、逆拡散のための同期捕捉、送信電力制御、タイムアライメントなどの処理が短時間で済み、基地局の切り替えに要する時間が短くてよい。それは、主基地局になる基地局を従基地局として交信している間に従基地局における受信状態とかタイムアライメントに必要な情報を得ることができるためである。

【0017】本発明によれば、CDMA/TDD方式スペクトル拡散通信装置の移動局の移動につれて発生する基地局の切り替えを、基地局の切り替えに対する影響を移動局に与えることなく短時間で行うことができるとともに、移動局が2つのセルの境界付近にある場合にお

いても伝送特性が劣化することのないスペクトル拡散通信装置を得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、受信したRF信号をベースバンドの信号に変換し、量子化し、逆拡散し、復号して復号データを出力する手段と、送信データについて誤り訂正の符号化を行い、送信データと制御データのフレーム構成を組立て、スペクトル拡散して各チャンネルを多重化し、アナログ信号に変換して送信する手段とを有するCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置において、その移動局は、更に、複数の基地局から送信された送信信号を同時に受信する手段と、該受信した基地局からの送信信号の状態を監視する受信状態検出手段と、複数の基地局に対し同時に同一の送信信号を送信する手段と、前記各手段を制御する制御手段とを含み、受信した基地局からの送信信号の状態に応じて基地局を1つ以上選択して交信するようにしたものであり、移動局の移動につれて発生する基地局の切り替えを短時間で行うことができ、移動局に対し基地局の切り替えによる影響を与えることなく、また移動局が2つのセルの境界付近にある場合でも伝送特性の劣化を抑えることができるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項2に記載の発明は、前記複数の基地局からの送信信号を受信する手段は各基地局から送信された送信信号をそれぞれ逆拡散する複数の相関器と、該複数の各相関器に対し各対応する基地局からの送信信号を相関するための拡散符号を選択的に出力する拡散符号選択回路とを含み、複数の基地局から受信した送信信号を同時に受信し、前記受信状態検出手段により該受信した送信信号の電力の状態を検出するようにしたものであり、移動局に基地局の切り替えの影響を与えないように移動局の移動につれて発生する基地局の切り替えを短時間で実行し得る上、移動局が2つのセルの境界付近にある場合でも伝送特性の劣化を抑えることができるという作用を有する。

【0020】本発明の請求項3に記載の発明は、前記複数の基地局に対し同時に同一の送信信号を送信する手段は複数の基地局と同時に交信するために基地局に対し送信する制御情報を生成する符号化器と、前記送信する複数の基地局に対する拡散符号を選択して前記送信信号を拡散多重する拡散多重回路とを含み、前記制御手段の制御により、前記同時に交信している複数の基地局のうち前記受信状態検出手段により検出された送信信号の電力の大きい方を主基地局とし小さい方を従基地局とし、前記送信信号の監視により受信した送信信号の電力が大きくなった方の基地局を主基地局に切り替え、前記受信状態検出手段により検出された送信信号の電力の状態により前記従基地局との交信を停止するようにしたものであり、簡単な手段により、移動局に基地局の切り替えの影響を与えないように移動局の移動につれて発生する基地

局の切り替えを短時間で実行し得る上、移動局が2つのセルの境界付近にある場合でも伝送特性の劣化を抑えることができるという作用を有する。

【0021】以下、添付図面、図1及び図2に基づき、本発明の一実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態におけるCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置の移動局の構成を示すブロック図、図2は図1に示すスペクトル拡散通信装置の移動局が移動する際に行われる基地局の切替動作を示す図である。

【0022】以下、図1を参照して、本発明の一実施の形態におけるCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置の移動局の構成について説明する。図1において、1は電波を受信するアンテナ、2は送受信するRF信号の送受信を切り替える切替器、3はRF信号をベースバンド信号に変換するRF受信部、4はベースバンド信号を量子化して相関器5と相関器6と同期回路8と同期回路11とに出力するAD変換器、5、6はそれぞれ拡散符号選択回路10で選択された拡散符号を用い、AD変換された受信データを逆拡散して相関し相関値データを復号器7に出力する相関器である。

【0023】また、7は相関値データを復号して復号データ12を出力する復号器、8、11は相関器5、6にに対し逆拡散に用いる同期信号を出力する同期回路であり、同期回路8は、さらに復号データ12からフレーム同期信号を生成してタイミング生成回路9へ出力する。9はフレーム同期信号の制御により切替器2における送受信の切替動作を制御するタイミング生成回路、13は相関器5及び相関器6から出力した相関値データから移動局周辺の基地局からの送信信号の電力の大きさを監視し制御回路19に対して受信した送信信号の電力の大きさを示すデータを出力して主基地局と従基地局とを選択または識別する受信電力検出回路、10は制御回路19の制御信号により相関器5、相関器6で使用する拡散符号を選択するための信号を出力する拡散符号選択回路である。

【0024】また、15は送信データ14に対する誤り訂正の符号化を行い、制御回路19からの制御信号により送信データ14と制御データのフレーム構成の組立てを行うほか、タイムアライメントのため符号化されたデータの出力タイミングをずらすよう制御する符号化器、16は符号化されたデータを制御回路19からの制御信号で選択された拡散符号を使用してスペクトル拡散し各チャンネルを多重して出力する拡散多重回路、17はスペクトル拡散多重されたデジタルデータをアナログ信号に変換するDA変換器である。また、18はアナログ信号をRF信号に変換するRF送信部であり、RF信号は切替器2が送信に切替えられているときにアンテナ1から出力される。

【0025】また、19は装置全体の制御を行う制御回

路であり、特に、受信電力検出回路13において相関値データから検出された送信信号の電力の大きさを監視し主基地局と従基地局とを選択し、各基地局に対し切替え情報を送信するため、符号化器15に対して制御信号を送出するほか、拡散符号選択回路10に対し相関器5及び相関器6の拡散符号を選択するための制御信号を出力する。

【0026】次に、図1を参照して、本発明の一実施の形態におけるCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置の移動局の動作について説明する。まず受信の動作を説明する。切替器2が受信に選択されている場合、アンテナ1は基地局から送信された送信信号を受信してRF信号を出力する。RF受信部3はRF信号をベースバンドの信号に変換してAD変換器4に出力する。AD変換器4はベースバンドの信号を量子化し相関器5と相関器6と同期回路8と同期回路11とに出力する。

【0027】相関器5及び相関器6は基地局からの送信信号を逆拡散するための相関器でAD変換されたデータを逆拡散しそれぞれ拡散符号選択回路10で選択された拡散符号に対する相関値データを復号器7に出力する。そのとき、同期回路8、11から出力された同期信号により同期がとられる。復号器7は相関器5、6の出力である相関値データを復号し復号データ12を出力する。復号の際、制御回路19の制御信号により、相関器5と相関器6のうち1つまたは両方からの相関値データを利用して復号データを得る。

【0028】また、復号データ12は制御回路19と同期回路8へも出力される。同期回路8ではAD変換器4の出力から同期信号を生成して相関器5に出力するとともに、復号器7の復号データ12からフレーム同期信号を生成して、タイミング生成回路9へ出力する。タイミング生成回路9は、同期回路8からのフレーム同期信号により切替器2を制御して送受信の切替えを行わせる。切替器2はタイミング生成回路9の制御信号により送信と受信を切り替える。

【0029】同期回路11はAD変換器4の出力から同期信号を生成して相関器6に出力する。受信電力検出回路13は相関器5、6の出力から移動局周辺の基地局からの受信電力をモニタし、制御回路19に対し受信電力の大きさを示すデータを出力する。拡散符号選択回路10は制御回路19からの制御信号に従い、相関器5及び相関器6に対しそれぞれの拡散符号を選択する信号を出力する。

【0030】次に、送信の動作を説明する。符号化器15は送信データ14に対する誤り訂正の符号化を行うとともに、制御回路19の制御信号に従い、送信データ14と制御データのフレーム構成の組立てを行い拡散多重回路16に出力する。更に、符号化器15は、タイムアライメントのため、制御回路19の制御信号に従い符号化されたデータの出力タイミングをずらして出力する。

拡散多重回路16は符号化されたデータをスペクトル拡散し送信する各チャンネルを多重しDA変換器17に出力する。

【0031】そのとき拡散に利用される拡散符号は制御回路19の制御信号により選択される。DA変換器17はスペクトル拡散多重されたデジタルデータをアナログ信号に変換してRF送信部18に出力する。RF送信部18はスペクトル拡散多重したアナログ信号をRF信号に変換する。RF信号は切替器2が送信に選択されているときにアンテナ1から出力される。また、RF送信部18は制御回路19の制御信号により送信電力の制御を行う。

【0032】制御回路19は装置全体の制御を行うほか、受信電力検出回路13における受信電力の検出に基づき周辺の基地局からの受信信号の電力を監視して主基地局と従基地局との選択を行うとともに、各基地局に対し基地局の切替情報を送信するため、符号化器15に対し従基地局と交信するための制御信号、主基地局と従基地局の機能を切り替えるための制御信号、切り替えられた従基地局との交信を停止するための制御信号を送出する。

【0033】制御回路19は、また、拡散符号選択回路10に対し相関器5及び相関器6の拡散符号を選択するための制御信号を出力し、また、拡散多重回路16に対し拡散符号を選択するための制御信号を送出し、また、復号器7に対し従基地局と交信する場合主基地局と従基地局の両方の相関値データを利用し復号することを指示するための制御信号を送出し、また、RF送信部に対し送信電力を制御するための制御信号を送出する。ここで、送信電力の制御は基地局から送られた制御情報を利用する。

【0034】また、基地局から送られたタイムアライメントの情報により符号化器15に対し制御信号を送出してデータ送信のタイミングを制御する。送信電力制御とタイムアライメントは主基地局に対して行われるが、主基地局と従基地局が切り替わる時には、基地局が切り替わる前に従基地局の送信電力とタイムアライメント情報を基地局から受けて、その情報から制御回路による主基地局と従基地局との切り替えを迅速に行うことができる。

【0035】次に、以上説明したように構成されたスペクトル拡散通信装置について、図2を用い、移動局の基地局切替えの動作について詳細に説明する。図2の①に示すように、移動局が基地局Aに近い位置にあるときは基地局Aと交信を行う。そのとき、移動局は基地局Aと基地局Bの受信信号の電力の大きさを受信電力検出回路13で監視しながら基地局Aと拡散符号Aを用いて交信する。交信先の基地局Aからの受信電力を検出するためには相関器5の相関値出力を利用し、周辺基地局からの受信電力を検出するためには相関器6の相関器出力を利

用するものとする。この時、制御回路19は交信先の基地局Aに対し送信電力制御及びタイムアライメントの制御を行う。

【0036】移動局が次第に基地局Bの方向に移動し、図2の②に示すように、基地局Aと基地局Bの中間付近に近づき、受信電力検出回路13により基地局Bの電波が強くなったことが検出されると、移動局は制御回路19から交信中の基地局Aに対し基地局Bを従基地局として交信するための制御情報を送出する。基地局Aはその制御情報を受信して基地局Bに対しこの移動局の従基地局として動作させるための制御情報を送出する。基地局Bはこの制御情報を受けて、移動局からの送信信号を受信し、主基地局Aと異なる拡散符号Bを用いて基地局Aと同一の情報を送信する。

【0037】移動局は基地局Aを主基地局としてRF受信部3、AD変換器4、相関器5を通して相関値データを得るとともに、基地局Bを従基地局としてRF受信部3、AD変換器4、相関器6を通して相関値データを得るように動作する。そして、主基地局Aと従基地局Bの相関値データを利用して復号データ12を得る。移動局からの送信信号は、今までどうり、基地局Aの拡散符号を用いて送信する。送信電力制御及びタイムアライメントも主基地局Aに対し行う。このように、主基地局Aと交信しながら、それに加えて従基地局Bとも交信を開始する。

【0038】さらに、移動局が基地局Bの方向に移動し、図2の③に示すように、基地局Aと基地局Bの中間付近を越えて基地局Bの方に近づき、基地局Bの送信信号が強くなると、基地局Aを従基地局とし基地局Bを主基地局にするための制御信号を制御回路19から基地局A及びBに送出する。基地局A及びBはそれを受信して、基地局Bは主基地局として交信するために送信電力及びタイムアライメントの制御情報を移動局に送信する。その後、基地局Aは従基地局になり拡散符号Bを用いて移動局から受信信号を得て、送信信号は拡散符号Aを用いて送信する。

【0039】基地局Bは主基地局になり拡散符号Bを用いて受信信号を得て、送信信号は拡散符号Bを用いて送信される。移動局は基地局Bを主基地局としてRF受信部3、AD変換器4、相関器6を通して相関値データを得る。また、移動局は基地局Aを従基地局としてRF受信部3、AD変換器4、相関器5を通して相関値データを得る。

【0040】主基地局と従基地局の相関値データから復号データ12を得る。このとき、制御回路19は復号器7に対し主基地局Bの相関値データが相関器6の出力で、従基地局Aの相関値データが相関器5の出力であることの情報を送出する。制御回路19は拡散多重回路16に制御信号を送り送信信号は主基地局Bの拡散符号Bを用いて送信するようにする。また制御回路19は基地局Bに対しタイムアライメント及び送信電力の制御を行うため、符号化器15に基地局Bのタイムアライメントの情報を送出し、RF送信部18に基地局Bに対する送信電力の制御情報を送出する。

【0041】この基地局の切替えでは、基地局A、Bとも既に同期が取れているので同期捕捉の必要がなく、送信電力の制御情報及びタイムアライメントの制御情報は、基地局Bが従基地局であったときに交信していたときから、既に基地局から移動局に伝送されているので基地局の切替えは短時間で済むことになる。

【0042】さらに、移動局が基地局Bの方向に移動し、図2の④に示すように、基地局Bに近い位置にある場合、移動局は主基地局Bのみと交信を行い、従基地局Aとの交信を停止するための制御信号を制御回路19から基地局Bに対して送出する。その信号により、基地局Aは従基地局の動作を停止する。

【0043】本実施の形態によるスペクトル拡散通信装置の特性と従来のスペクトル拡散通信装置の特性を下記〔表1〕で比較する。

【0044】

〔表1〕

〔表1〕 従来方式との比較

	通信方式	移動局が基地局の 切り替えに要す時間	2つのセルの境界 付近での伝送特性
従来方式	CDMA /TDD	長い (切り替えに有効な方式 がなかった)	基地局から離れる程 劣化
本発明	CDMA /TDD	短い (同期捕捉、送信電力の 制御、タイムアライメ ント等の時間が短縮)	良好 (2つのセルと 同時交信可能)

【0045】この〔表1〕から明らかなように、本発明の実施の形態によるスペクトル拡散通信装置は、移動局の移動に伴う基地局の切替えに要する時間を短縮することができる。また、移動局が2つのセルの境界付近など、基地局から遠い位置にある場合の伝送特性が従来のスペクトル拡散通信装置の特性特性より良好になるという結果が得られる。

【0046】以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、CDMA/TDD方式の移動局の移動にともなう基地局の切替えにおいて、周辺の基地局からの送信信号の受信状態を受信電力検出回路13で監視し、交信中の基地局以外の基地局の電波が強くなると、交信中の基地局（主基地局）以外の基地局（従基地局）と自局を同時に交信をさせるための制御情報を交信中の主基地局に送信する。そして、主基地局と従基地局からの送信信号とを相関器5及び相関器6で同時に受信し、主基地局と従基地局に対し同一の送信信号を送信する。その後、従基地局の受信状態がさらに良くなると主基地局と従基地局とを切り替えるための制御情報を送信し、基地局を切り替えて交信をする。

【0047】このように、2つの基地局と同時に交信した状態から切替えがスムーズに行われるので、同期の捕捉、送信電力制御及びタイムアライメント等に要する時間を短縮することができるので、基地局の切替えに要する時間が短縮されるとともに、移動局が2つのセルの境界付近など基地局から遠い位置にある場合でも、2つの基地局と同時交信できるため、伝送特性が良好になるという優れた効果を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によるスペクトル拡散通信装置 *50

*は、上記のように構成し、特に、主基地局の送信信号とそれ以外の基地局（従基地局）からの送信信号とを同時に交信する手段と、受信信号の状態に応じて交信中の2つの基地局の主基地局と従基地局の機能を入れ替えて交信する手段とを設け、基地局の切替えが2つの基地局同時に交信する状態から引続き行われるので、同期の捕捉、送信電力の制御及びタイムアライメントに要する時間を短縮することができるので、基地局の切替えに要する時間が短縮されるとともに、移動局が2つのセルの境界付近など基地局から遠い位置にある場合でも、2つの基地局と同時交信できるため、伝送特性が良好になるという優れた効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるCDMA/TDD方式スペクトル拡散通信装置の移動局の構成を示すブロック図

【図2】図1に示すスペクトル拡散通信装置の移動局が移動する際に行われる基地局の切替動作を示す図

【図3】従来のCDMA/TDD方式のスペクトル拡散通信装置の移動局の構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1、20 アンテナ
- 2、21 切替器
- 3、22 RF受信部
- 4、23 AD変換器
- 5、24 相関器
- 6 相関器
- 7、25 復号器
- 8、26 同期回路
- 9、27 タイミング生成回路

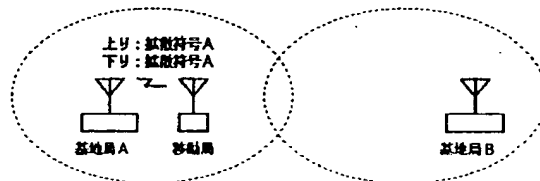
1 4
16、31 拡散多重回路
17、32 DA変換器
18、33 RF送信部
19、35 制御回路
34 送信電力制御回路

Figure 1 is a block diagram of a spread spectrum communication system. The system includes the following components and their interconnections:

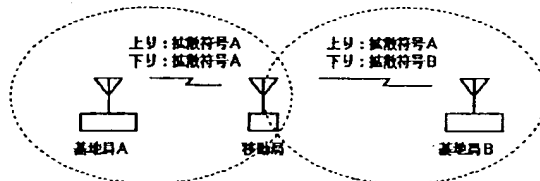
- Antenna (1):** Connected to a switch (2).
- Switch (2):** Routes signals between the antenna and the RF receiver (3) or RF transmitter (18).
- RF Receiver (3):** Receives signals from the antenna and outputs to the AD converter (4).
- AD Converter (4):** Converts the received signal and outputs to the correlators (5 and 6).
- Timing Generation Circuit (9):** Provides clock signals to the correlators (5 and 6) and the synchronizers (8 and 11).
- Correlators (5 and 6):** Process the received signal and output to the demodulator (7).
- Synchronizers (8 and 11):** Provide timing signals to the correlators (5 and 6) and the demodulator (7).
- Demodulator (7):** Demodulates the received signal and outputs to the signal rate detector (13) and the data stream (12).
- Signal Rate Detector (13):** Detects the signal rate and outputs to the symbol rate converter (15).
- Symbol Rate Converter (15):** Converts the signal rate and outputs to the spread multiple circuit (16).
- Spread Multiple Circuit (16):** Spreads the signal and outputs to the DA converter (17).
- DA Converter (17):** Converts the signal and outputs to the RF transmitter (18).
- RF Transmitter (18):** Transmits the signal back to the antenna via the switch (2).
- Control Circuit (19):** Manages the entire system, providing control signals to the switch (2), RF receiver (3), AD converter (4), correlators (5 and 6), synchronizers (8 and 11), signal rate detector (13), symbol rate converter (15), spread multiple circuit (16), DA converter (17), and RF transmitter (18).

【図2】

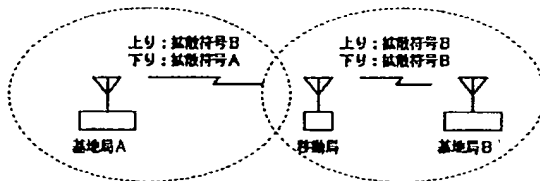
① 移動局が基地局Aの近くにある場合



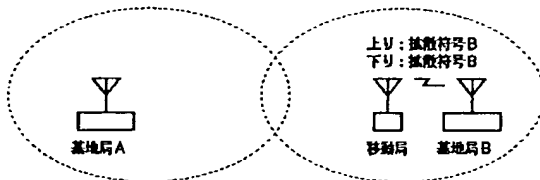
② 移動局が基地局A基地局Bの間付近に近づく



③ 移動局が基地局A基地局Bの間付近を越える



④ 移動局が基地局Bに近づく



【図3】

